



沉降比在活性污泥法处理污水中的作用

赵 庆, 马春虎

(西宁市第一污水处理厂, 青海 西宁 810001)

摘要: 通过分析沉降变化规律与其他有关参数之间的对应关系, 旨在掌握和控制活性污泥法工艺处理污水的工艺运行情况, 使处理后水质稳定达标。

关键词: 沉降比; 生活污水; 污泥指数; 污泥浓度

中图分类号: X52 **文献标识码:** A **文章编号:** 1006- 8996(2005) 04- 0025- 02

The function of settlement rate to alive mire disposing sewage

ZHAO Qing, MA Chun- hu

(The First Sewage Plant of Xining, Xining 810001, China)

Abstract: The law of settlement changing had been discussed and the corresponding relation to other factor has also been built. The condition of alive mire technology had been mastered. The water quality was stabilization.

Key words: settlement rate; live sewage; mire index; mire concetration

西宁市第一污水处理厂已运行一年多时间, 通过多种工艺方案的选型比较, 确定污水处理方法为活性污泥法。该方法耐负荷运行稳定, 维护方便, 处理效果良好, 同时也适应西宁地区高寒气候特点。一年多来, 重点通过曝气池污泥沉降比并辅以其它参数来指导污水处理工艺运行。本文主要对沉降比在运行管理中的重要作用加以探讨。

1 理论依据

利用活性污泥法处理污水, 主要是通过活性污泥微生物, 在有氧的条件下, 将有机物合成新的细胞物质或将其分解代谢, 然后再经过合成细胞形成的菌体有机物的絮凝、沉淀、分离, 达到去除污水中有机物、净化污水的目的, 微生物代谢关系如图 1。

污水净化的重要环节, 首先是将污水中的有机物在曝气池中经过微生物的作用合成菌胶团, 其次是菌体有机物的絮凝、沉淀和分离过程, 由此推论, 影响污水处理质量的主要因素是曝气池中由菌体有机物形成的活性污泥浓度 (MLSS) 的大小; 其次是活性污泥凝聚、沉淀性能的好坏。而污泥沉降比 (SV%) 是指曝气池混合液在 100 mL 量筒中, 静置、沉淀 30 min 后, 沉淀污泥与混合液之体积比。由此, 沉降比值在一定程度上也是污泥浓度大小的定量反映。因此, 污泥沉降比是用以指导工艺运行的重要参数。

1.1 MLSS 是影响污水中有机物去除的关键 活性污泥微生物从污水中去除有机物的代谢过程, 主要

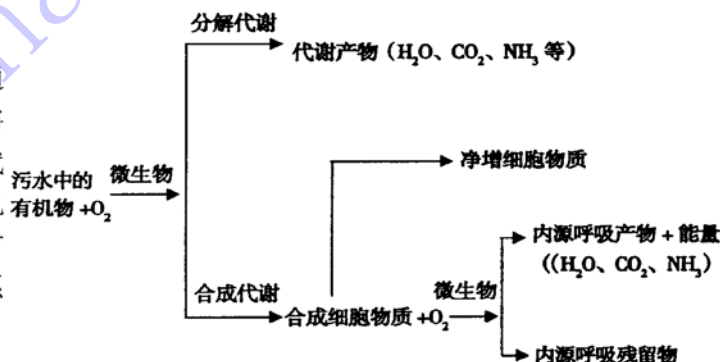


图 1 微生物代谢关系示意



是由微生物细胞物质的合成活性污泥增长,有机物(包括一部分细胞物质)的氧化分解和氧的消耗组成。当氧供应充足时,活性污泥的增长分为对数增长期、减速增长期和内源呼吸期。在每个增长期内,有机物的去除速率、氧利用速率、活性污泥特征等都各不相同。研究发现,有机物(F)与微生物(M)的比值(污泥负荷率 F:M)是影响活性污泥处于不同阶段即影响有机物从污水中去除效果的重要因素^[1]。

$$F:M = QLa / (kgBOD_5 / kgMLSS \cdot d)$$

式中:Q—污水流量(m^3/d),La—进水有机物质量浓度(mg/L)

在一般城市污水处理厂,曝气池容积固定,进水水量和水质(BOD_5)浓度比较稳定,由以上公式不难发现,MLSS的大小是污泥负荷率的决定因素,直接影响污水中有机物的去除效果。

1.2 污泥沉降比值是 MLSS 定量的直观反映 这一点由以下公式可以证明

$$MLSS(g/L) = SV / SVI$$

式中:MLSS(g/L)混合液悬液固体;SVI(mg/L)为污泥指数;SV(mL/L)活性污泥体积;SVI(mg/L)为污泥指数,即评定活性污泥凝聚、沉淀性能的指标,在稳定的污水处理工艺中,由于SVI值在一段时间内基本保持在某一稳定区间。因此,在通常情况下,污泥沉降比值能够反映曝气池中混合液浓度,它与污泥浓度成正比关系。

2 实践应用

西宁市第一污水处理厂为城市污水二级处理厂,由于影响污水处理运行工艺的因素较多,在缺乏经验数据支持的情况下,通过学习借鉴其它地区类似污水厂经验,以沉降比作为指导运行的主要参数。

2.1 沉降比与污泥指数的关系 通过测量污泥沉降比的数值,可了解污泥絮凝、沉淀性能的好坏。当SVI值在80~120之间,污泥呈褐色、絮状,沉淀性能良好;当SVI值小于80时,污泥细小紧密、无机物多、颜色发黑、活性差;而当SVI值大于120时,污泥过于松散、呈浅褐色、沉淀性能较差;同时通过观察量筒中污泥放置多长时间后上浮,可以制定曝气池的供氧情况。如污泥在静沉放置3~4h甚至更长时间后仍不上浮,呈褐色,证明活性污泥状况良好,供氧充足;如静沉1~2h左右污泥上浮,呈黑色,说明污泥厌氧,供氧不足。^[2]

上述情况表明,一方面,运行管理和操作人员可以通过活性污泥沉降过程发现问题,从污泥沉降比大小的突变,活性污泥颜色和观察静置后上浮情况,了解污泥性质及曝气供氧情况;另一方面,运行管理人员可通过观察沉降比确定剩余污泥的排放量,控制曝气池中污泥浓度的大小,使曝气池中污泥负荷处于沉降区,确保出水水质。

2.2 沉降比与污泥浓度的关系

(1) 通过近两年运行及化验室数据分析比较,在SVI值比较稳定的情况下,污泥沉降比与污泥浓度存在着一定的对应关系:当SVI<120时,污泥沉降比与MLSS呈线性关系,当SVI值>120时,沉降比与MLSS呈对数关系。表明当SVI值比较稳定的情况下,污泥浓度与沉降比之间存在着稳定的对应关系。随着SVI值的阶段性增大,污泥浓度随沉降比变化的幅度越来越小。

(2) 污泥沉降比对污水处理效果的影响:不同的污泥沉降比,会导致不同的污水处理效果,当沉降比大于5%且小于50%时,BOD去除率基本都稳定在80%以上;当沉降比大于50%时,BOD去除率趋于分散。当沉降比在10%~50%之间时,COD去除率基本能稳定在80%以上;当沉降比大于50%时,COD去除率明显出现不稳定趋势。当沉降比小于15%时,SS去除率基本保持80%以上;当沉降比大于50%时,SS去除率也趋于分散。综上所述:沉降比小于10%时,曝气池混合液浓度低,活性污泥发育不良,处于不成熟期,污泥絮凝,沉淀效果差,菌胶团松散,活性污泥微生物不活跃,从而造成出水水质不稳定,甚至不能达标;当沉降比在10%~50%之间时,活性污泥已经成熟,混合液浓度质量较高,一般在1500~2500mg/L左右,污泥负荷处于沉降区段,污泥絮凝,沉淀性能都较好,微生物也很活跃,出水水质稳定。为节约曝气池的鼓风量,节约能源,我厂一般将污泥沉降比控制在15%~30%之间。

N ₃				N ₄			
K 肥 水平	平均产量 (kg/ 21m ²)	显著水平 (5%)	极显著水平 (1%)	K 肥 水平	平均产量 (kg/ 21m ²)	显著水平 (5%)	极显著水平 (1%)
K ₃	82. 77	a	A	K ₃	78. 53	a	A
K ₂	81. 53	a	A	K ₄	74. 50	ab	AB
K ₄	80. 50	a	A	K ₂	73. 30	b	AB
K ₁	71. 07	b	B	K ₁	71. 60	b	B

由表 4 可以看出在 N₁ 水平下 K₄ 的产量最高, 并与 K₃、K₂、K₁ 水平无显著差异; N₂ 水平下 K₃ 产量最高, 与 K₄ 无显著差异而与 K₂、K₁ 有显著差异; 在 N₃ 水平下 K₃ 的产量最高, 并与 K₄、K₂ 水平无显著差异, 而与 K₁ 有显著差异; 在 N₄ 条件下 K₃ 产量最高, 与 K₄ 无显著差异而与 K₂、K₁ 有显著差异。分析结果说明, 在较低氮肥水平下增施钾肥, 对马铃薯的产量增加不明显; 在较高氮肥水平下, 增施 K 肥可显著增加马铃薯产量。N₃K₃ 的产量最高, 这表明 N₃K₃ 组合是提高马铃薯产量的最佳组合, N₃K₂、N₃K₄ 也是比较好的施肥组合。

3 讨论

(1) 在现有试验条件下, 每公顷施用 450 kg 纯氮肥的产量最高, 施肥效果最好。施氮肥过高或过低产量都会降低。在现有试验条件下, 每公顷施用 225 kg 纯钾肥的产量最高施肥效果最好。钾肥过高或过低产量都会降低。这和张永成等的试验结果一致^[6], 可以作为青海省湟水流域马铃薯施肥的理论参考依据。

(2) 在较低氮肥水平下增施钾肥, 对马铃薯的产量增加不明显; 在较高氮肥水平下, 增施钾肥可显著增加马铃薯产量。

参考文献:

- [1] 孔令郁, 彭启双, 熊 艳, 等. 平衡施肥对马铃薯产量及品质的影响[J]. 土壤肥料, 2004, (3): 17- 19.
- [2] 王祖训, 李吉环, 王麦芬, 等. 青海农业新技术[M]. 西宁: 青海人民出版社, 1999. 104- 112.
- [3] 邹宗杰. 农作物配方施肥技术[M]. 西宁: 青海人民出版社, 1993. 101- 105.
- [4] 刘效瑞, 郭擎东, 刘树雄. 半干旱地区马铃薯施用钾肥的应用效果试验[J]. 中国马铃薯, 2001, (5): 286- 287.
- [5] 南京农业大学主编. 田间试验和统计方法[M]. 南京: 农业出版社, 1987. 91- 99.
- [6] 张永成, 纳添仓, 阮建平, 等. 马铃薯高产施肥措施研究[J]. 中国马铃薯, 2001, (5): 274.

(责任编辑 唐宏伟)

(上接第 26 页)

3 结语

在以活性污泥处理污水的污水处理厂, 通过测定污泥沉降比是以指导工艺运行的有效方法, 其操作简单、方便, 也可随时了解曝气池中活性污泥浓度和泥质情况, 从而掌握和控制整个工艺的运行参数。通过控制稳定的污泥沉降比, 可以达到控制污水处理效果, 保证出水水质的目的。

参考文献:

- [1] 俞亚明, 刘爱灵, 王冠华. 城市排水和污水处理手册[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 1995. 62- 67.
- [2] 王洪臣. 城市污水处理厂运行控制与维护管理[M]. 北京: 科学出版社, 1992. 148- 152.

(责任编辑 王宝通)